

Reference 1

JP08289270

METHOD FOR TRANSFERRING VIDEO DATA
MITSUBISHI ELECTRIC CORP

Inventor(s): YAMAGUCHI TOMOHISA ; NAKAMURA SHUNICHIRO ; MINEMURA HARUMI
Application No. 07083747 JP07083747 JP, Filed 19950410,

Abstract: PURPOSE: To enable a stable video reproduction without loading a computer network.

CONSTITUTION: Video data is transferred from a video server 3 to a client 4 via a computer network 5, the video data is stored in the storage device that a client 4 has, prescribed quantity of the video data is transferred before the start of the reproduction of video data at the time of reproducing the video data, the congestion state of a LAN 5 is predicted from the transfer time required for the time and the timing of the start of the reproduction is determined. After the start of the reproduction, data transfer density is determined from the transfer time for the transfer of one time just before or the time in which weighting is performed for the transfer time for the transfers of several times. The LAN can be efficiently used without being loaded and the video reproduction is not interrupted.

Int'l Class: H04N00710; G06F01300 H04L01228 H04L01254 H04L01258 H04N00593

Reference 2

JP09037212

MOVING IMAGE REPRODUCTION SYSTEM
NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

Inventor(s): OTA YUKIYOSHI ; YUJITO MITSUHIRO
Application No. 07189030 JP07189030 JP, Filed 19950725,

Abstract: PROBLEM TO BE SOLVED: To reproduce a moving image whose reproduction frame rate is increased by adopting the configuration that a frame is rewound to reproduce an image from a new reproduction start point.

SOLUTION: A client device 200 calculates a moving image frame number at a rewinding start point from a moving image frame number at a the time when there is a moving image rewinding reproduction request and send this number to a moving image server 100 together with the moving image rewinding and reproduction request. The image server 100 retrieves the moving image data and decides a reproduction frame rate according to a transmission speed of a transmission line 310 between the moving image server 100 and the client device 200, interleaves frames at a rate of $1/n$ sequentially from a designated reproduction start moving image frame to send moving image data. When storage moving image data for a rewinding part stored in a storage section (memory) 270 are in existence, the client device 200 rearranges image data in the order of faces from the synthesis of the read moving image data and the received moving image data, and decodes the resulting frames at a double reproduction frame rate to display a moving image.

Int'l Class: H04N005937; H04N00592 H04N00593 H04N00724

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-289270

(43) 公開日 平成8年(1996)11月1日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 7/10			H 0 4 N 7/10	
G 0 6 F 13/00	3 5 1	7368-5E	G 0 6 F 13/00	3 5 1 C
H 0 4 L 12/28			H 0 4 L 11/00	3 1 0 Z
12/54		9466-5K	11/20	1 0 1 C
12/58			H 0 4 N 5/93	E
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 17 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平7-83747

(22) 出願日 平成7年(1995)4月10日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 山口 智久

神奈川県鎌倉市大船五丁目1番1号 三菱
電機株式会社情報システム研究所内

(72) 発明者 中村 俊一郎

神奈川県鎌倉市大船五丁目1番1号 三菱
電機株式会社情報システム研究所内

(72) 発明者 峯村 治実

神奈川県鎌倉市大船五丁目1番1号 三菱
電機株式会社情報システム研究所内

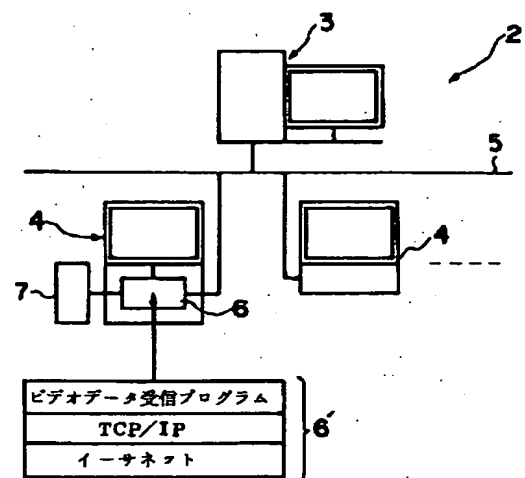
(74) 代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54) 【発明の名称】 ビデオデータ転送方法

(57) 【要約】

【目的】 コンピュータネットワークに負担をかけずに安定したビデオ再生を行う。

【構成】 コンピュータネットワーク 5 を介してビデオサーバ 3 からクライアント 4 にビデオデータを転送して、前記クライアント 4 の有する記憶装置に記憶してビデオデータの再生を行う際、ビデオデータの再生開始前に前記ビデオデータを所定量転送し、そのときに要した転送時間から LAN 5 の混雑状態を予測し、再生開始のタイミング決定する。再生開始後は、直前 1 回分の転送時間あるいは数回分の転送時間に重み付けをした時間と記憶量からデータ転送密度を決定する。LAN 5 に負担をかけずに効率的に使用でき、ビデオ再生がとぎれることはない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 コンピュータネットワークを介してビデオサーバからクライアントにビデオデータを転送し、前記クライアントの有する記憶装置に前記ビデオデータを蓄積しながら、該蓄積されたビデオデータの再生を行うビデオデータ転送方式であって、

前記ビデオデータの再生開始前に前記ビデオデータを所定量転送し、その際に要した転送時間に基づいてコンピュータネットワークの混雑状態を予測し、前記ビデオデータの再生を開始する時刻を決定することを特徴とするビデオデータ転送方法。

【請求項2】 ビデオデータの再生開始後は、所定転送量ずつ前記ビデオデータの転送を行い、ビデオデータの再生をしてとぎれることなく映像を供給する請求項1記載のビデオデータ転送方法であって、

前記所定転送量ずつのビデオデータの転送の際、直前の転送に要した転送時間によりコンピュータネットワークの混雑状況を推測し、その推測結果と、前記記憶装置に記憶されている再生すべきビデオデータの蓄積量とから、前記所定転送量のビデオデータの転送を行う間隔と、その所定転送量の大きさのいずれか一方、又は両方を決定することを特徴とする請求項1記載のビデオデータ転送方法。

【請求項3】 ビデオデータの再生開始後は、所定転送量ずつ前記ビデオデータの転送を行い、ビデオデータの再生をしてとぎれることなく映像を供給する請求項1記載のビデオデータ転送方法であって、

前記所定転送量ずつのビデオデータの転送の際、直前の所定回数の転送に要した転送時間に重み付けをしてコンピュータネットワークの混雑状況を推測し、その推測結果と、前記記憶装置に記憶されている再生すべきビデオデータの蓄積量とから、前記所定転送量のビデオデータの転送を行う間隔と、その所定転送量の大きさのいずれか一方、又は両方を決定することを特徴とする請求項1記載のビデオデータ転送方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はイーサネット等のLANを使用してビデオサーバからクライアントにビデオデータを転送する方法にかかり、特に、混雑状況によりデータ転送速度が変化するコンピュータネットワークを使用したビデオデータ転送方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 LAN等のコンピュータネットワークを使用した従来のビデオデータ転送システムは、例えば図11に示すようなものがある。このようなビデオデータ転送システム122では、画像入力装置110により入力されたデジタル画像信号を、送信画像記憶装置116と送信画像切替装置117とを有する送信処理装置111に送り、該送信処理装置111でデータ圧縮し

て、送信装置112に送りLAN120に送信するようにされており、前記LAN120に送られた信号は、受信装置113により受信され、受信画像記憶装置118と受信画像切替装置119が設けられた受信処理装置114に送信され、該受信処理装置114で圧縮されたデジタル画像信号の伸張復元が行われるように構成されている。

【0003】 このように構成されたビデオデータ転送システム122では、LAN等が高負荷状態にあり、一時的にビデオデータの伝送ができないときには、前記送信画像記憶装置116や前記受信画像記憶装置118に対して前記ビデオデータの書き込みや読み出しを行って、ビデオデータの再生映像がとぎれることがないようにされている。

【0004】 しかしながらビデオサーバからクライアントへのビデオデータの転送の際、LANのデータ転送能力が充分でなく、しかもLANが混雑していた場合には、リアルタイムなデータ転送が行えなくなり、その結果、ビデオ再生画面がしばしば乱れたり、中断するという問題があった。

【0005】 また、ビデオデータのデータ量は極めて大きいため、ビデオデータの転送が開始されると、LANを使用した他のユーザーのデータ転送に悪影響を及ぼし、他のデータの転送速度が遅くなるという問題があった。このため、本格的なビデオ配信システムでは、専用のケーブルをスイッチドHUBを使用して張り巡らす等、通常のLANを大幅に増強することが行われていた。

【0006】 更に、クライアントにバッファを設け、そのバッファにビデオデータを蓄積するようにすれば、LANが高負荷で、一時的にデータ転送が行えないときでもバッファに蓄積されたビデオデータにより、ビデオ画面の再生を続けることは可能であるが、LANの混雑状況を見逃してバッファへビデオデータの転送を行うと、LAN上の他のユーザに対して悪影響を与えることが避けられないという問題があった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、上記従来技術のもつ不都合を解決するもので、LAN等のコンピュータネットワーク上のユーザに対して悪影響を与えないために、クライアントにビデオデータ蓄積用の記憶装置を設け、コンピュータネットワークの混雑状況を推測し、使用するコンピュータネットワークが比較的空いているときに大量のビデオデータを前記記憶装置に送信し、該記憶装置からビデオデータを定常的に取り出し、また、転送量を調節することによってコンピュータネットワークの混雑状況が悪化することを避け、他のユーザーのデータ転送に与える悪影響を極力抑えながら安定したビデオデータの再生を行うことができる技術を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために請求項1記載の発明は、コンピューターネットワークを介してビデオサーバからクライアントにビデオデータを転送し、前記クライアントの有する記憶装置に前記ビデオデータを蓄積しながら、該蓄積されたビデオデータの再生を行うビデオデータ転送方式であって、前記ビデオデータの再生開始前に前記ビデオデータを所定量転送し、その際に要した転送時間に基いてコンピューターネットワークの混雑状態を予測し、前記ビデオデータの再生を開始する時刻を決定することを特徴とし、請求項2記載の発明は、ビデオデータの再生開始後は、所定転送量ずつ前記ビデオデータの転送を行い、ビデオデータの再生をしてとぎれることなく映像を供給する請求項1記載のビデオデータ転送方法であって、前記所定転送量ずつのビデオデータの転送の際、直前の転送に要した転送時間によりコンピューターネットワークの混雑状況を推測し、その推測結果と、前記記憶装置に記憶されている再生すべきビデオデータの蓄積量とから、前記所定転送量のビデオデータの転送を行う間隔と、その所定転送量の大きさのいずれか一方、又は両方を決定することを特徴とし、請求項3記載の発明は、ビデオデータの再生開始後は、所定転送量ずつ前記ビデオデータの転送を行い、ビデオデータの再生をしてとぎれることなく映像を供給する請求項1記載のビデオデータ転送方法であって、前記所定転送量ずつのビデオデータの転送の際、直前の所定回数の転送に要した転送時間に重み付けをしてコンピューターネットワークの混雑状況を推測し、その推測結果と、前記記憶装置に記憶されている再生すべきビデオデータの蓄積量とから、前記所定転送量のビデオデータの転送を行う間隔と、その所定転送量の大きさのいずれか一方、又は両方を決定することを特徴とする。

【0009】

【作用】コンピューターネットワークを介してビデオサーバからクライアントにビデオデータを転送し、前記クライアントの有する記憶装置に前記ビデオデータを蓄積しながら、該蓄積されたビデオデータの再生を行う場合には、コンピューターネットワークが混雑していなければ、ビデオ映像をとぎれることなく再生することができるが、混雑していた場合にはビデオデータの再生映像がとぎれてしまう。

【0010】そこで再生を開始する前に、前記ビデオデータを所定量転送し、その際に要した転送時間に基いてコンピューターネットワークの混雑状態を予測し、前記ビデオデータの再生を開始する時刻を決定するようにすれば、コンピューターネットワークが混雑していたときは再生開始時刻を遅らせることで前記記憶装置に多くのビデオデータを蓄積することができるので、コンピューターネットワークが混雑してビデオデータの転送速度が遅くなった場合でも、ビデオ映像がとぎれることがなく

なる。また、コンピューターネットワークがすいているときは、すぐにビデオ映像の再生を開始することができるので、ユーザーの待ち時間が少なくなる。

【0011】ビデオデータの再生開始後は、所定の転送量ずつ前記ビデオデータの転送を行うと、記憶装置内に再生すべきビデオデータがなくなって再生映像がとぎれたりすることはなくなるが、その所定の転送量ずつのビデオデータの転送の際、直前の転送に要した転送時間によりコンピューターネットワークの混雑状況を推測し、その推測結果と、前記記憶装置に記憶されている再生すべきビデオデータの蓄積量とから、前記所定の転送量のビデオデータの転送を行う間隔と、その転送量の大きさのいずれか一方、又は両方を決定するようにすれば、コンピューターネットワークが混雑しているときはビデオデータの転送を一時待ったり、少量のビデオデータの転送を行うことでデータ転送を疎にしつつ記憶装置内に蓄積されたビデオデータを消費することでコンピューターネットワークの負担を軽減し、一方、混雑していないときは連続してビデオデータの転送を行ったり、多量のビデオデータの転送を行ってデータ転送を密にして、効率的にコンピューターネットワークを使用して、ビデオ映像をとぎれることなく再生することができる。

【0012】また、ビデオデータの再生開始後は、所定の転送量ずつビデオデータの転送を行って再生映像をとぎれることなく供給する際、前記所定の転送量ずつの転送を行うときに、それ以前の所定回数の転送に要した転送時間に重み付けをしてコンピューターネットワークの混雑状況を推測すれば、現在の混雑状況に近い正確な推測が可能になるので、その推測結果と、前記記憶装置に記憶されている再生すべきビデオデータの蓄積量とから、前記所定の転送量のビデオデータの転送を行う間隔と、その転送量の大きさのいずれか一方、又は両方を決定するようにすれば、一層コンピューターネットワークを効率的に使用できるようになり、また、ビデオ映像の再生がとぎれることがなくなる。

【0013】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を用いて説明する。

【0014】図1を参照し、2は本発明の第1の実施例のビデオデータ転送方法に用いられるビデオデータ転送システムのブロック図であり、ビデオサーバ3と、パーソナルコンピューターから成る複数のクライアント4とがイーサネットのLAN5で結ばれており、各クライアント4に設けられたディスプレイによりビデオ映像の再生ができるように構成されている。

【0015】このビデオデータ転送システム2を使用したビデオデータ転送方法は、図2に示すフローチャートに従って処理される。

【0016】この処理を説明すると、ステップS1から開始され、ステップS2で前記クライアント4に記憶さ

れたプログラムに基いて、前記クライアント4が前記LAN5を通じて前記ビデオサーバ3に所定の転送量（ここでは64kバイト）のビデオデータの転送要求を行う。前記クライアント4はバッファ用の記憶装置として用いられるディスク装置7と、半導体メモリから構成される内部記憶装置6とを有しており、該内部記憶装置6の記憶内容6'には、この実施例の処理手順の一部であるビデオデータ送受信プログラムとTCP/IPプロトコルとイーサネット制御プログラムとが含まれており、この転送要求がされた前記ビデオサーバ3は、前記LAN5によって、ビデオデータの先頭から要求されたデータ量分だけを送信し、前記クライアント4はこの転送（ステップS3）を受けてステップS4にて前記ディスク装置7に受信したビデオデータを記憶する。

【0017】この記憶作業を説明すると、図3に示すように、前記LAN5から送られてきたビデオデータを記憶する前記ディスク装置7は、使用中の領域を示す使用中ポイントと未使用領域の先頭を示す未使用ポイントと

$$V = \alpha \cdot T1$$

によって算出し、処理をステップS8に移行させる。ここで、上記（1）式中の α は係数である。

【0021】前記ステップS8では、前記転送時間T1が予め定められた規定値D1以内か否かが判断され、該

$$D1 < Dmax$$

である。

【0022】前記ステップS11以下では、次の処理が行われる。

【0023】1. 前記ディスク装置7に空き領域があるか否か判断する（ステップS11）。（ビデオデータ再生開始以前では必ず空き領域がある。）

2. 空き領域がない場合は一定時間のWAITをおいて、空き領域が生じるまで待つ（ステップS12）。

【0024】（但し、再生開始以前では待つことはない。）

$$T2 = T0 + \beta \cdot b1 / a1$$

但し、前記ディスク充填度a1がゼロの場合は、前記待ち時間T2は一定値とする。

【0028】2. 前記算出された待ち時間T2だけウェイトし（ステップS10）、処理をステップS13に移行させる。

【0029】次に、それぞれの処理を経た後、ステップS13にて、所定の転送量（ここでは64kバイト）のビデオデータの転送要求を送信し、ステップS14で前記ビデオサーバ3からビデオデータの転送がされると、ステップS15で前記ディスク装置7に書き込まれ、ステップS16に処理が移行される。

【0030】該ステップS16は、この転送で蓄積すべきデータ量Vに達したか否かを判断し、達していない場合には、処理を前記ステップS8に戻し、ステップS8～S16の一連の処理が繰り返される。

により使用中の領域と未使用領域とが分かるように構成されており、未使用領域がなくなった場合には、既に再生済みの使用領域の先頭の領域に転送されてきたビデオデータが格納され、順次ビデオデータの蓄積ができるように構成されている。

【0018】前記ステップS4を経て、ステップS5でデータ転送に要した転送時間T1が予め定められた規定値Dmaxよりも大きいかが判断され、大きい場合には処理はステップS7に移行され、小さい場合には処理はステップS6に移行される。

【0019】前記ステップS7では、前記クライアント4により、ビデオ再生の中止許可をユーザーに求め、許可が得られた場合には処理をステップS20に移行させてビデオデータ再生処理を終了する。許可が得られなかった場合には処理をステップS6に移行させる。

【0020】前記ステップS6では、前記転送時間T1からビデオ再生開始前に前記ディスク装置7に蓄えるべきデータ量Vを次式、

$$\dots\dots (1)$$

規定値D1以内であれば処理をステップS11に移行させ、規定値D1よりも大きかった場合には処理をステップS9に分岐させる。なお、

$$\dots\dots (2)$$

3. 所定量のビデオデータの転送要求を送信し（ステップS13）、処理をステップS13に移行させる。

【0025】一方、前記規定値D1よりも大きかった場合は、処理はステップS9に移行され、次の処理が行われる。

【0026】1. ディスク充填度a1とLANの混雑度b1、及び係数 β を用いた次式により待ち時間T2を算出する（ステップS9）。

【0027】

$$\dots\dots (3)$$

【0031】一方、前記データ量Vに達していた場合には、処理はステップS17に移行され、ビデオデータの再生が開始され、次いで、ステップU18に処理が移行される。

【0032】該ステップU18は、前記ステップS8～S15で行われたのと同様の処理が行われるルーチンであり、先ず、前回行われたデータ転送の際の転送時間T1が、前記規定値D1以内か否かが判断され、その結果により前記ステップS11以下の処理、または前記ステップS9以下の処理と同様の処理が行われた後、ステップS19に処理が移行され、最後のデータに達していない場合には、前記ステップU18に処理が戻され、ビデオデータの転送が繰り返し実行される。そして、最後のデータに達していた場合には、処理はステップS20に移行されてビデオデータ再生処理を終了する。

【0033】次に、図1に示したビデオ伝送システム2を使用した、本発明の第2の実施例を、図4に示すフローチャートを用いて説明する。

【0034】この実施例でもビデオデータ送受信の手順として、TCP/IPプロトコルが使用されており、先ず、ステップS30から処理が開始され、ステップS31で所定の転送量の初期ビデオデータの転送要求がされ(ここでは64kバイト)、処理はステップS32に移行される。

【0035】該ステップS32では、この要求を受けたビデオサーバ3により、ビデオデータの先頭から要求された量だけのデータ量の転送が行われる。転送されてきたビデオデータは、ステップS33で、前記ディスク装置7へ書き込まれる。該ディスク装置7の使用方法は前記第1の実施例と同様である。

【0036】次に、ステップS34で、このデータ転送に要した時間T1から、前記(1)式を用いて該ディスク装置7に蓄えるべきデータ量Vが算出され、ステップS35に処理が移行される。

【0037】該ステップS35では、前記転送時間T1が

$$W = \gamma / (a2 \cdot b2)$$

但し、上式により算出した値が一定値以下の場合には、前記データサイズWはゼロとし、また、前記ディスク充填度a2がゼロの場合には、前記データサイズWは一定値とする。

【0043】2. 前記算出されたデータサイズWの量のビデオデータの転送要求を行う(ステップS40)。

【0044】3. このデータサイズWの量のビデオデータの転送要求を送信する(ステップS40)。

【0045】次に、それぞれの処理を経てされた転送要求に基いて送られてきたビデオデータは、ステップS42で前記ディスク装置7に書き込まれ、ステップS43に処理が移行され、該ステップS43で、蓄えるべき量Vに達したか否かが判断される。

【0046】蓄えるべき量Vに達していない場合には、処理はステップS35に戻され、達していた場合には処理はステップS44に移行され、ビデオデータの再生が開始され、処理はステップU45に移行される。

【0047】該ステップU45は、前記ステップS35～S42で行われたのと同様の処理が行われるルーチンであり、先ず、前回行なわれたデータ転送の際の転送時間T1が、前記規定値D1以内か否かが判断され、その結果により前記ステップS36以下の処理か、あるいは前記ステップS39以下の処理と同様の処理が行われた後、ステップS46に処理が移行され、最後のデータに達していない場合には、前記ステップU45に処理が戻され、ビデオ

$$V = \delta \cdot C$$

該ステップS52では、前記混雑度Cが規定値D2以内か否かが判別される。該規定値D2以内であれば処理はステップS53に移行され、次の一連の処理が行われる。

規定値D1内か否かが判断され、該規定値D1以内であれば処理はステップS36に移行され、次の一連の処理が行われる。

【0038】1. 前記ディスク装置7に空き領域があるか否かが判断する(ステップS36)。(ビデオデータ再生開始以前では必ず空き領域がある。)

2. 空き領域がない場合は一定時間のWAITを置いて、空き領域が生じるまで待つ(ステップS38)。

【0039】(但し、再生開始以前では待つことはない。)

3. 所定量のビデオデータの転送要求を送信し(ステップS37)、処理をステップS41に移行させる。

【0040】一方、前記規定値D1よりも大きかった場合は、処理はステップS39に分岐され、次の一連の処理が行われる。

【0041】1. ディスク充填度a2とLANの混雑度b2、及び係数γを用いた次式によりデータサイズWを算出する(ステップS39)。

【0042】

$$\dots\dots (4)$$

データの転送が繰り返し実行され、最後のデータに達していた場合には、処理はステップS47に移行されて終了する。

【0048】次に、図5に示したビデオ伝送システム12を使用した、本発明の第3の実施例を説明する。このビデオ伝送システム12はビデオサーバ13と、パーソナルコンピュータから成る複数のクライアント14とがイーサネットのLAN15で結ばれて構成されており、前記各クライアント14は、バッファ用のディスク装置17と、半導体メモリから成る内部記憶装置16とイーサネットの混雑状況を検出するHWモニタ18とを備えており、該クライアント14の有するディスプレイによりビデオデータの再生映像を写せるように構成されている。前記内部記憶装置16の記憶内容16'には、この実施例の処理手順の一部であるビデオデータ送受信プログラムとTCP/IPプロトコルとイーサネット制御プログラムとが含まれており、この実施例の処理は、図6のフローチャートに示すように、先ず、ステップS50から開始され、ステップS51に処理が移行される。

【0049】前記ステップS51は前記HWモニタから得られた前記LAN15の混雑度Cと、係数δにより、次式に従って、前記ディスク装置17に蓄えておくデータ量Vを算出し、処理をステップS52に移行させる。

【0050】

$$\dots\dots (5)$$

【0051】1. 前記ディスク装置17に空き領域があるか否かが判断する(ステップS53)。

【0052】(ビデオデータ再生開始以前では必ず空き

領域がある。)

2. 空き領域がない場合は一定時間のWAITにおいて、空き領域が生じるまで待つ(ステップS54)。

【0053】(但し、再生開始以前では待つことはない。)

3. 所定量のビデオデータの転送要求を送信し(ステップS55)、処理をステップS58に移行させる。

$$T3 = \varepsilon \cdot (C/a3)$$

但し、前記ディスク充填度a3がゼロの場合は、前記待ち時間T3は一定値とする。

【0057】2. 前記算出された待ち時間T3だけウェイトする(ステップS57)。

【0058】3. 所定量のビデオデータの転送要求を送信し(ステップS55)、処理をステップS58に移行させる。

【0059】次に、それぞれの処理を経てされた転送要求に従って送られてきたビデオデータは、ステップS59で前記ディスク装置17に書き込まれ、ステップS60に処理が移行される。

【0060】該ステップS60で、前記蓄えるべき量Vに達したか否かが判断され、蓄えるべき量Vに達していない場合には、処理はステップS52に戻され、達していた場合には、処理はステップS61に移行され、ビデオデータの再生が開始され、次いで処理はステップU62に移行される。

【0061】該ステップU62は、前記ステップS52～S59で行われたのと同様の処理が行われるルーチンであり、先ず、前記HWモニタ18から前記LAN15の混雑度Cが取り出され、該混雑度Cが前記規定値D2以内か否かが判断される。そして、その結果により前記ステップS53以下の処理が行われ、あるいは前記ステップS56以下の処理と同様の処理が行われた後、ステップS63に処理が移行される。該ステップS63では、最後のデータに達しているか否かが判断され、達していない場合には、前記ステップU62に処理が戻され、ビデオデータの

$$Tp = T5 / T6 \cdot 100 (\%)$$

により、先ず割合Tpを求め、次いで、その値と次の表1とから前記待ち時間D4を求め、該待ち時間D4だけウェイトした後、処理を前記ステップS73に戻す。

【0067】

【表1】

$T_p (\%)$	$D_4 (ms)$
$T_p \leq 110$	0
$110 < T_p \leq 150$	10
$150 < T_p \leq 200$	50
$200 < T_p \leq 300$	200
$300 < T_p$	500

このように、ビデオデータの転送は10回繰り返され、

【0054】一方、前記規定値D2よりも大きかった場合は、処理はステップS56に分岐され、次の一連の処理が行われる。

【0055】1. 前記混雑度C、ディスク充填度a3、係数εを用い、次式により、待ち時間T2を算出する(ステップS56)。

【0056】

..... (6)

転送が繰り返し実行される。一方、最後のデータに達していた場合には、処理はステップS64に移行されてビデオデータの再生処理を終了する。

【0062】次に、図7、図8に、本発明の第4の実施例であるビデオデータ転送方法のうちの、大容量バッファ用ディスク装置を用いた場合のビデオデータの初期充填の処理手順を示すフローチャートと、ビデオ再生中のビデオデータ転送の処理手順を示すフローチャートとをそれぞれ記載する。

【0063】先ず、処理はステップS71から開始され、ステップS72でカウンタ変数iがゼロにセットされ、ステップS73に処理が移行される。

【0064】該ステップS73では、所定の転送料(ここでは32kバイト)のデータ転送が行われ、処理がステップS74に移行されて前記カウンタ変数iが一つだけ歩進される。

【0065】次のステップS75で前記カウンタ変数iの大きさが判断される。該ステップS75で、前記カウンタ変数iの大きさが10以上であった場合には、処理はステップS77に移行される。一方、該カウンタ変数iの値が10未満であった場合には、処理がステップS76に移行される。

【0066】該ステップS76では、待ち時間D4が次のように求められる。即ち、ビデオデータを所定の転送料(32kバイト)転送する際に、実際に要した時間T5と、LAN上に他の使用者がいない場合に転送に要する時間T6とから、

..... (7)

計320kバイトのビデオデータが転送される。

【0068】該ステップS77では、その10回の転送の際、前記割合Tpが300%を越えたものの回数を求め、8回以上あった場合にはステップS78で5秒のウェイトにおいて処理をステップU79に移行させる。そうでない場合には処理をそのまま前記ステップU79に移行させる。

【0069】該ステップU79は、前記ステップS72～S76と同様の処理により、32kバイトのビデオデータの転送を10回行うルーチンであり、該ステップU79で320kバイトのビデオデータの転送を行った後、処理をステップS80に移行させ、該ステップS80で変数xに110(%)をセットする。次いでステップS81で、前記ステップS77と同様に、前記ステップU79での割合Tp

が300%を越えるものが8回以上あったか否か判断する。

【0070】8回以上あった場合は、処理をステップS82に移行させ、5秒間のウェイトをおき、処理をステップU84に移行させる。

【0071】一方、8回以上はなかった場合は、処理はステップS83に移行され、前記320kバイトずつ2回(計640kバイト)の転送における前記割合Tpの平均を求め、その値が前記変数xの値(110%)以下であった場合は、処理を図8のフローチャートのステップS92に移行させ、ビデオの再生を開始する。前記変数xの値(110%)以下でなかった場合は処理をステップU84に移行させる。

【0072】該ステップU84は、前記ステップU79と同様に、前記ステップS72~S76と同じ処理を行って、32kバイトのビデオデータの転送を10回行うルーチンであり、該ステップU84で320kバイトのビデオデータの転送を行った後、処理をステップS85に移行させる。

【0073】該ステップS85は、前記変数xの値に20%を加算し、処理をステップS86に移行させる。

【0074】該ステップS86では、前記ステップU84における10回の転送の際、割合Tpが300%を越えるものが8回以上あったか否か判断し、8回以上あった場合は処理をステップS88に移行させ、8回以上なかった場合は処理をステップS87に移行させる。

【0075】前記ステップS88では、直前の3回の転送の際、2回(計10秒)以上ウェイトしていたか否かを

判断し、2回以上ウェイトしていた場合には、処理をステップS90に移行させ、ビデオデータ転送作業を中止終了する。そうでなかった場合は、処理をステップS89に移行させ、5秒間ウェイトした後、ステップS91に移行させる。

【0076】このステップS91では、前記変数xの値が270%未満であった場合は処理が前記ステップU84に戻され、そうでなかった場合は、処理が前記ステップS92に移行されてビデオ再生が開始される。

【0077】一方、前記ステップS86から前記ステップS87に移行されていた場合は、該ステップS87でこれまで行われた30回(計960kバイト)の転送における前記割合Tpを平均した値が前記変数xの値(130%)以下であった場合は処理を前記ステップS92に移行させてビデオ再生を開始し、そうでなかった場合は、処理を前記ステップS91に移行させる。

【0078】このように、前記ステップS85で前記変数の値が20%ずつ加算され、前記ステップS91でその変数xの値により処理が分岐されるから、ディスク装置に蓄えられるビデオデータの量は最高3.2Mバイト(100回の転送)になるまで上記の処理が繰り返される。

【0079】前記ステップS83、S87において許容される前記割合Tpの平均の値をそのときのビデオデータ転送回数、及びディスク装置に蓄えられるビデオデータの量の関係を、次の表2にまとめて示す。

【0080】

【表2】

Tpの平均(%)	転送回数(回)	ディスク装置に蓄えられるデータ量(KB)
110	20	640
130	30	960
150	40	1280
170	50	1600
190	60	1920
210	70	2240
230	80	2560
250	90	2880
270	100	3200

次に、図8のフローチャートのステップS92で開始されたビデオ再生は、前記大容量バッファ用ディスク装置に蓄えられているビデオデータにより行われ、このビデオ再生が開始されると処理はステップS93に移行される。

【0081】該ステップS93では、前記大容量バッファ用ディスク装置に再生すべきビデオデータが残っているか否かが判断され、まだ残っていた場合には処理をステップS94に移行させ、もう残っていなければ処理をステップS95に移行させる。

【0082】前記ステップS94では、32kバイトの転送を行いステップS99でデータ終了か否かを判断し、デ

ータが終了していれば処理をステップS100に移行させ、ビデオ再生を終了させ、データが終了していなければ処理をステップS101に移行させ、ディスクに空き領域があった場合は処理をそのままステップS103に移行させ、空き領域がなかった場合には、ステップS102で1秒のウェイトを行ってから前記ステップS103に移行させる。

【0083】該ステップS103では、前回の転送にかかった時間に対応する待ち時間D8だけウェイトを入れ、処理を前記ステップS93に戻し、同様の作業を繰り返す。ここで、前記待ち時間D8は、前記割合Tpの大き

さに従って、次の表3から求める。

【表3】

【0084】

T_p (%)	D_8 (ms)
$T_p \leq 105$	0
$105 < T_p \leq 120$	20
$120 < T_p \leq 150$	100
$150 < T_p \leq 200$	200
$200 < T_p \leq 250$	400
$250 < T_p \leq 300$	600
$300 < T_p \leq 400$	800
$400 < T_p$	1000

一方、前記ステップS93から前記ステップS95に処理が移された場合には、該ステップS95で一時休止モードか否かが判断され、一時休止モードであった場合には、処理はステップS97に移行されてビデオデータの再生が一時停止され、次いでステップU98で図7のフローチャートで示した初期充填処理と同様の処理が行われ、処理がステップS92に戻される。一方、一時休止モードでなかった場合には、前記ステップS95からステップS96に処理が移行され、ビデオデータの再生処理が停止されて前記ステップS100で終了する。

【0085】次に、本発明の第5の実施例のを図9、図10に示すフローチャートに従って説明する。

【0086】この第5の実施例も大容量バッファ用ディスク装置を用いたビデオデータ転送方法であり、処理はステップS121から開始される。次いで、ステップS122で、先ず、転送時間を格納する変数Y1～Y5の初期化が行われる。そして、ステップS123で前記大容量バッファ用ディスク装置にデータがあるか否かが判断され、残っていない場合には、処理をステップS128に移行させ、ユーザに中止を知らせ、ステップS131で作業を終了する。一方、ビデオデータが残っていた場合には、処理をステップS124に移行させ、32kバイトの転送を行い、処理をステップS125に移行させる。

【0087】該ステップS125では、前記変数Y5の記憶内容を検出し、何も記憶されておらず、該変数Y5が空いている場合には、処理をステップS126に移行させ、該変数Y5に、前記ステップS124での転送の際に要した時間を格納する。

【0088】一方、前記ステップS125において、前記変数Y5が空いておらず、既に転送時間が記憶されていた場合には、処理をステップS129に分岐させ、前記変

$$\text{ステップS142 : } T_{p5} = m5 \cdot Y5 \quad \dots\dots(8)$$

次いで、処理はステップS143に移行される。

【0094】同様に、該ステップS143、ステップS145、ステップS147、ステップS149で、前記変数Y4、Y3、Y2、Y1を使っているか否かが判断され、

$$\text{ステップS144 : } T_{p4} = m4 \cdot Y4 \quad \dots\dots(9)$$

数Y2の記憶内容を前記変数Y1に、前記変数Y3の記憶内容を前記変数Y2に、前記変数Y4の記憶内容を前記変数Y3に、前記変数Y5の記憶内容を前記変数Y4に、それぞれこの順で複写し、処理を前記ステップS126に移行させ、前記ステップS124での転送の際に要した時間を前記変数Y5に格納する。

【0089】前記ステップS126を経て、処理はステップS127に移行され、該ステップS127で直前の転送がビデオデータの最終であるか否かが判断される。最終であった場合には、前記ステップS131に処理が移行されて転送作業は終了する。

【0090】一方、最終でなかった場合は処理はステップS130に移行され、前記大容量バッファ用ディスク装置内に空き領域があるか否かが判断される。空き領域があった場合には処理はステップU133にそのまま移行され、空き領域がなかった場合には、処理はステップS132に分岐され、該ステップS132で1秒間のウェイトがおかれた後、処理は前記ステップU133に移行される。

【0091】該ステップU133はウェイト時間 T_p を算出するルーチンであり、図10に示すフローチャートに従って処理が行われる。

【0092】このルーチンの処理はステップS141から開始される。このルーチンで使用される $m1 \sim m5$ は転送時間に対する重み付けを行うための定数であり、ここでは5回分の転送時間の重み付けのため5個用意されているが、他の回数でも重み付けを行うことは可能である。

【0093】前記ステップS141からステップS142に処理が移行された後、該ステップS142で、変数 T_{p5} に、前記変数Y5と前記重みづけ量 $m5$ とが掛け合わされた値が格納される。即ち、

使っている場合には、処理はそれぞれステップS144、ステップS146、ステップS148、ステップS150に移行され、変数 T_{p4} 、変数 T_{p3} 、変数 T_{p2} 、変数 T_{p1} に、各ステップで、次式、

$$\begin{aligned}\text{ステップS146 : } Tp3 &= m3 \cdot Y3 && \cdots(10) \\ \text{ステップS148 : } Tp2 &= m2 \cdot Y2 && \cdots(11) \\ \text{ステップS150 : } Tp1 &= m1 \cdot Y1 && \cdots(12)\end{aligned}$$

により、それぞれに対応する重み付け量 $m4 \sim m1$ と、ステップS151で、次式、
前記変数 $Y4 \sim Y1$ とが掛け合わされた値が格納され、

$$Tp' = Tp5 + Tp4 + Tp3 + Tp2 + Tp1 \quad \cdots(13)$$

により、変数 Tp' の値が算出され、処理はステップS156に移行される。用していない場合は、使用していない変数に応じて、その順で、それぞれステップS152～S155に処理が分岐

【0095】一方、前記変数 $Y4 \sim Y1$ のいずれかを使 され、各ステップで、

$$\text{ステップS152 : } Tp' = Tp5 / m5 \quad \cdots(14)$$

$$\text{ステップS153 : } Tp' = (Tp5 + Tp4) / (m5 + m4) \quad \cdots(15)$$

$$\text{ステップS154 : } Tp' = (Tp5 + Tp4 + Tp3) / (m5 + m4 + m3) \quad \cdots(16)$$

$$\text{ステップS155 : } Tp' = (Tp5 + Tp4 + Tp3 + Tp2) / (m5 + m4 + m3 + m2) \quad \cdots(17)$$

と、前記変数 Tp' の値が算出され、処理は各ステップS152～S155から直接ステップS156に移行される。

$$Tp = (Tp' / T0) \cdot 100$$

により、ウェイト時間 Tp の値が算出される。ここで、前記変数 $T0$ には、LAN(ここではイーサネット)上に他の使用者がいないときにビデオデータを32kバイト転送するのに要する時間が格納されている。

【0097】該ウェイト時間 Tp の算出後、処理はステップS157に移行され、このフローチャートで示すルーチンの処理は終了し、前記図9のフローチャートのステップS134に処理が移行され、前記ウェイト時間 Tp だけウェイトした後処理は前記ステップS123に戻されて、該ステップS123で再び大容量バッファ用ディスク装置内にビデオデータがあるか否かが判断され、上記と同様の転送作業が続行される。

【0098】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、継続した高画質の映像を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に用いることができるビデオデータ転送システムの一例。

【図2】 そのビデオデータ転送システムを使用した本発明の第1の実施例を説明するためのフローチャート。

【図3】 本発明に用いることができる記憶装置の一例

【0096】該ステップS156では、次式、

$$\cdots(18)$$

であるディスク装置の概念図。

【図4】 本発明の第2の実施例を説明するためのフローチャート。

【図5】 本発明に用いることができるビデオデータ転送システムの他の例。

【図6】 本発明の第3の実施例を説明するためのフローチャート。

【図7】 本発明の第4の実施例のうちのビデオデータの初期充填の処理手順を説明するためのフローチャート。

【図8】 その第4の実施例のうちのビデオ再生中のビデオデータ転送の処理手順を示すフローチャート。

【図9】 本発明の第5の実施例を説明するためのフローチャート。

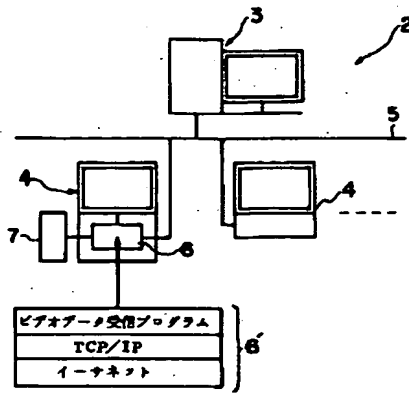
【図10】 本発明の第5の実施例のうちのウェイト時間を算出するルーチンを説明するためのフローチャート。

【図11】 従来のビデオデータ転送システムの一例。

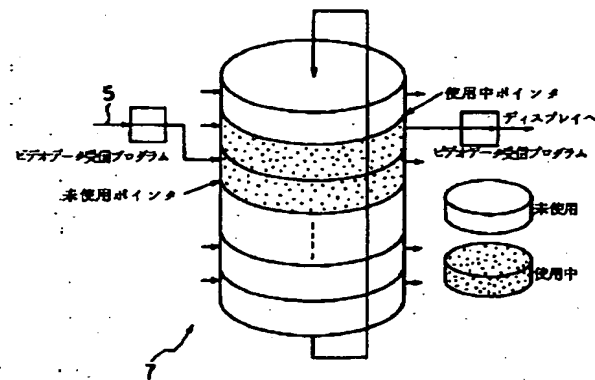
【符号の説明】

3・13 ビデオサーバ、4・14 クライアント、5・15 LAN、7・17 ディスク装置。

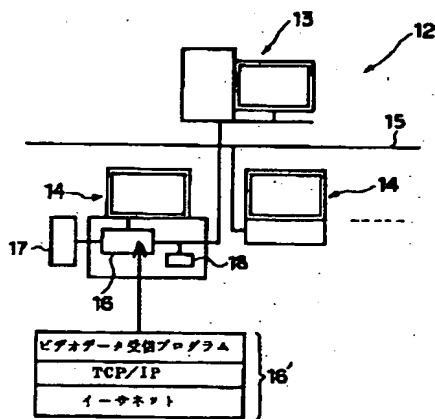
【図 1】



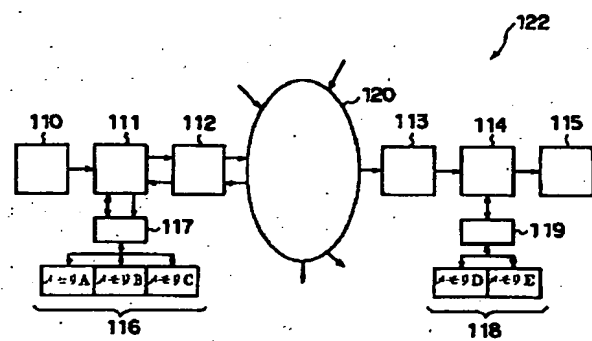
【図 3】



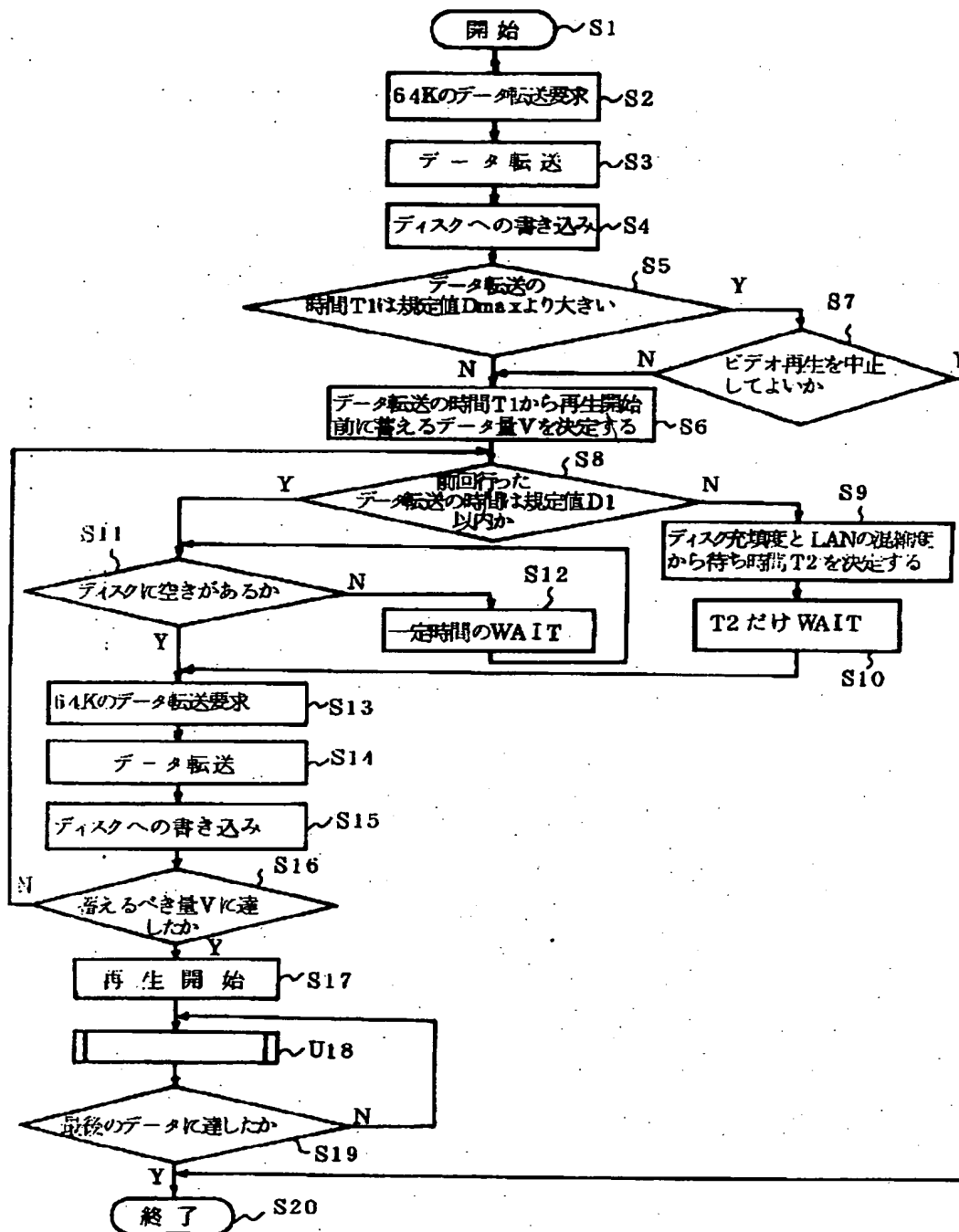
【図 5】



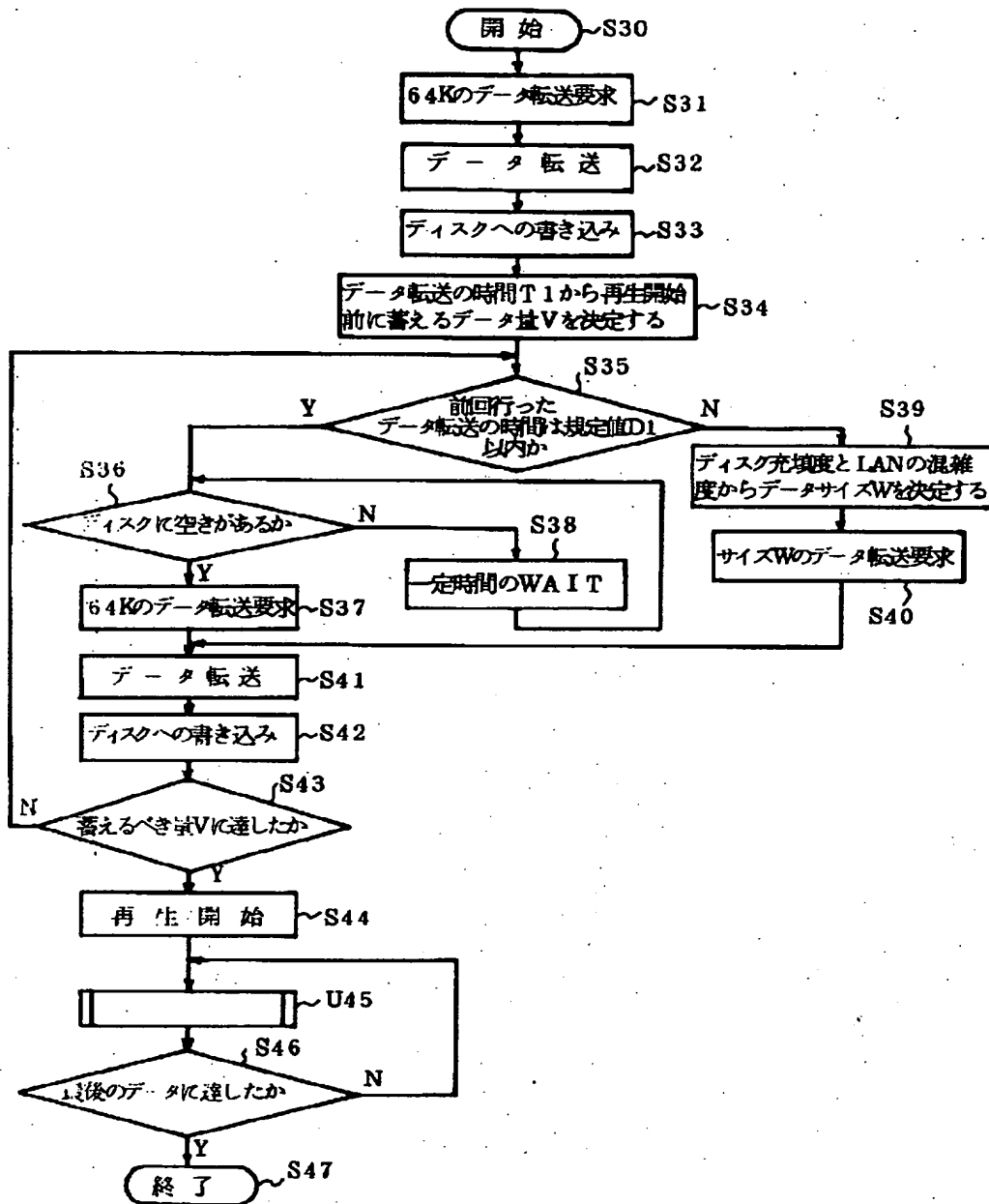
【図 11】



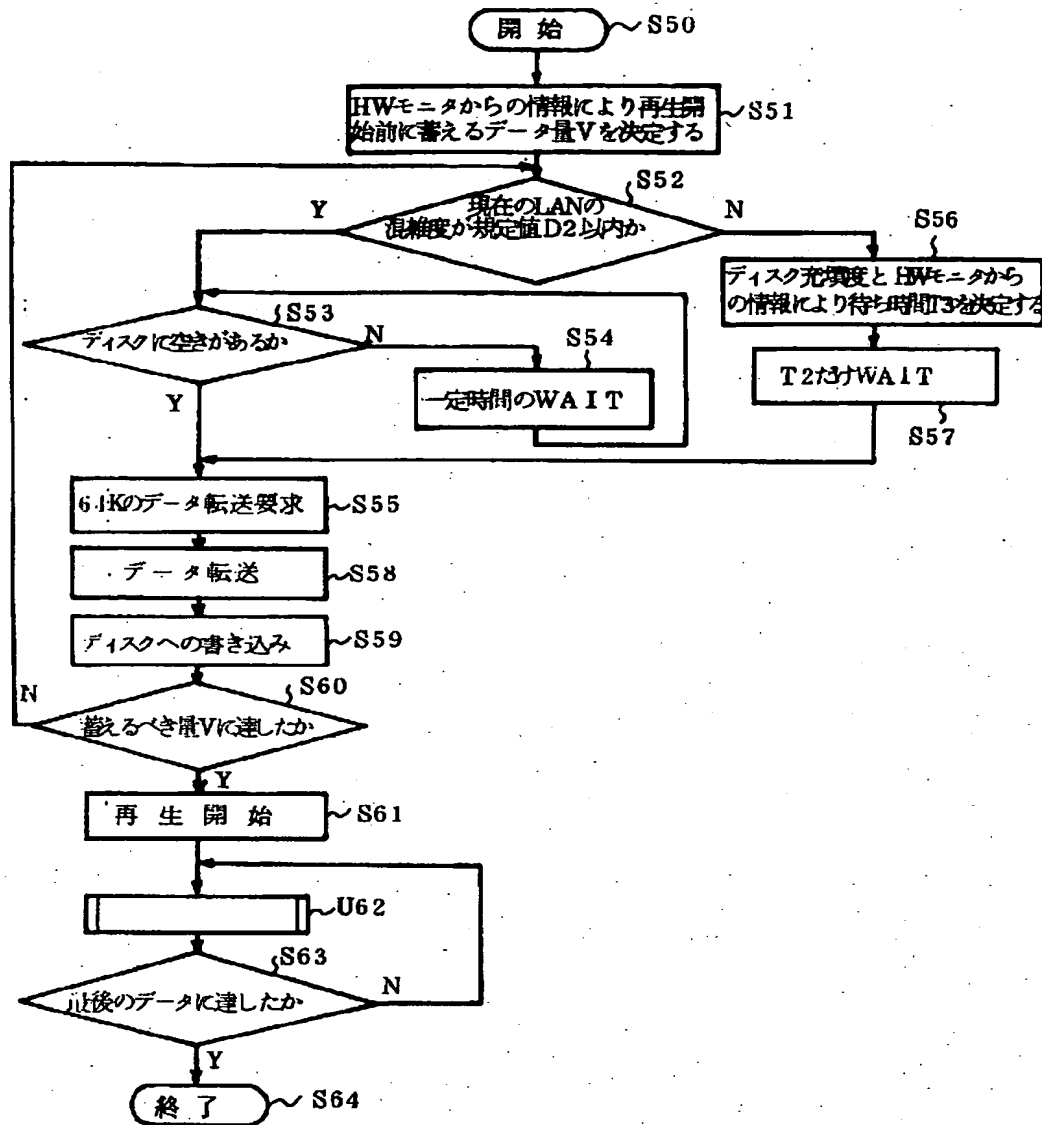
【図2】



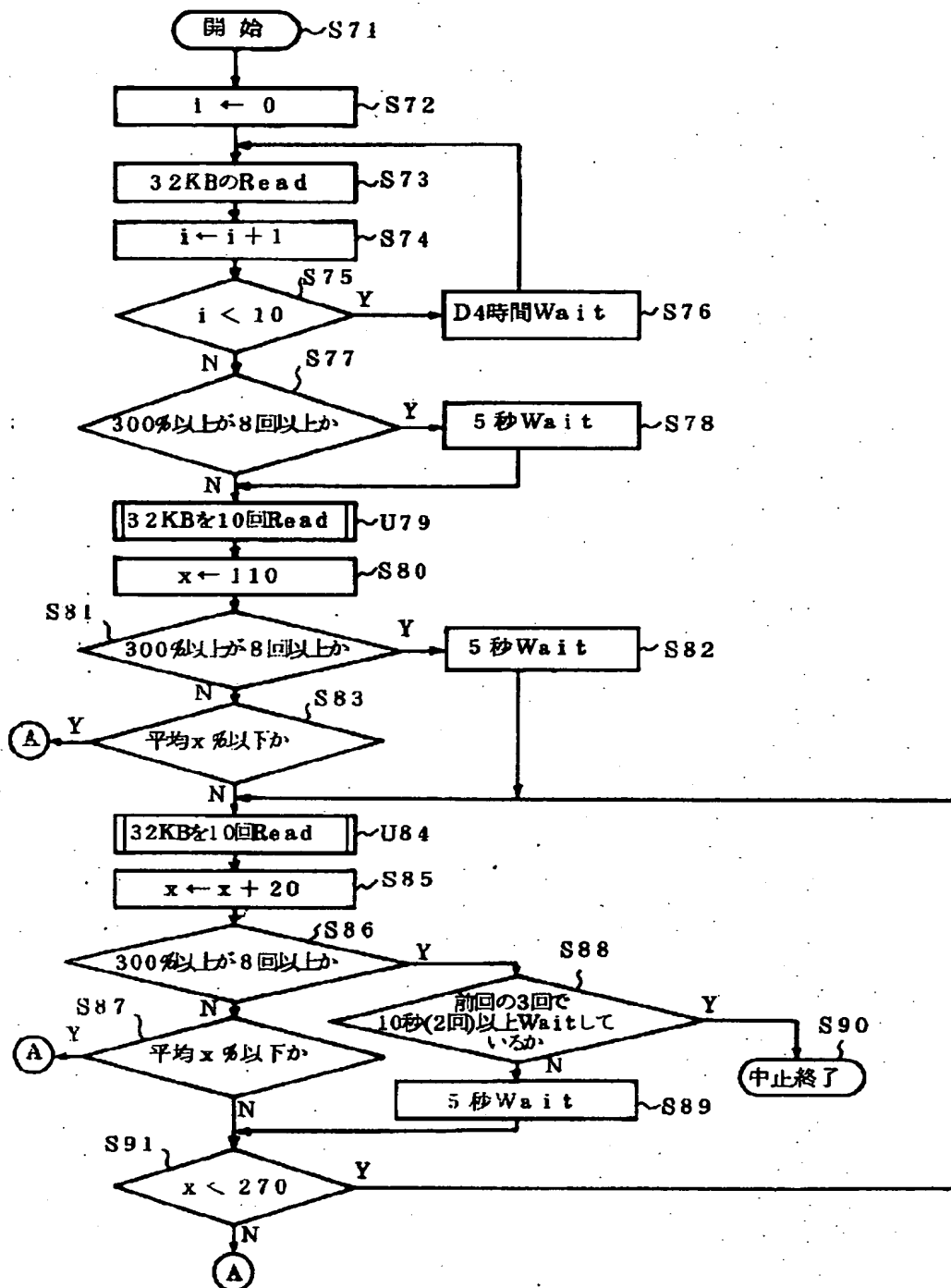
【図4】



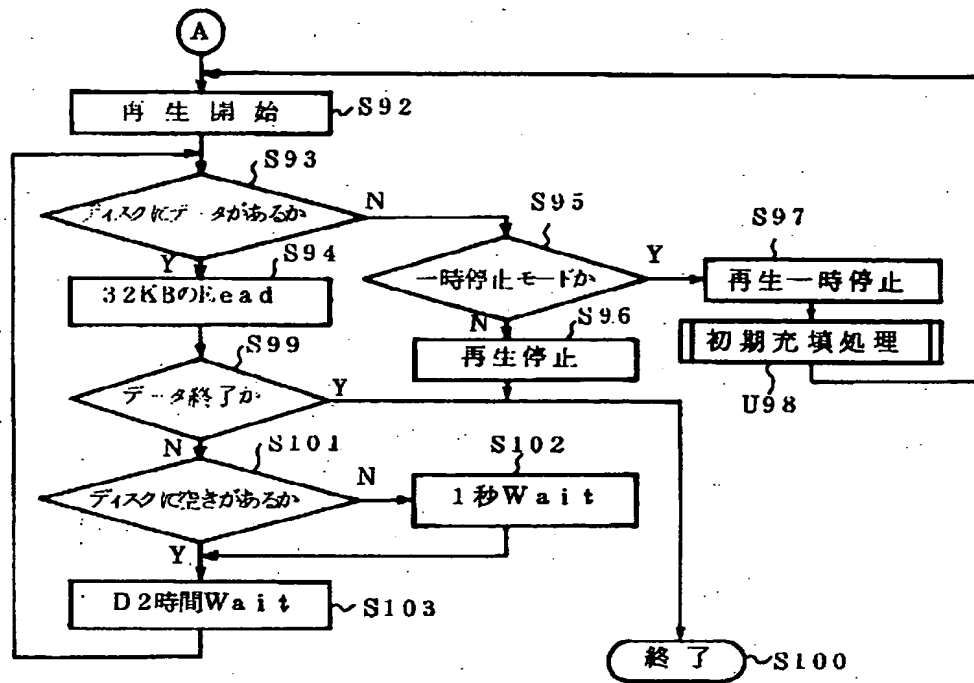
【図6】



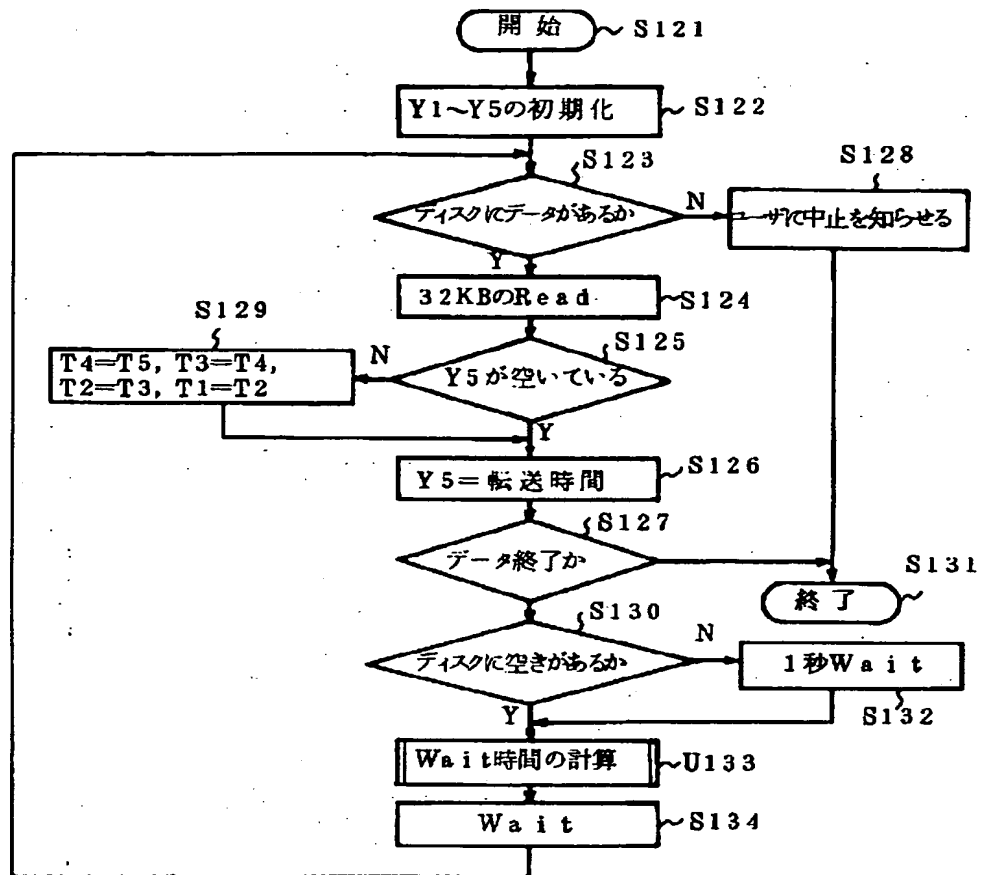
【図7】



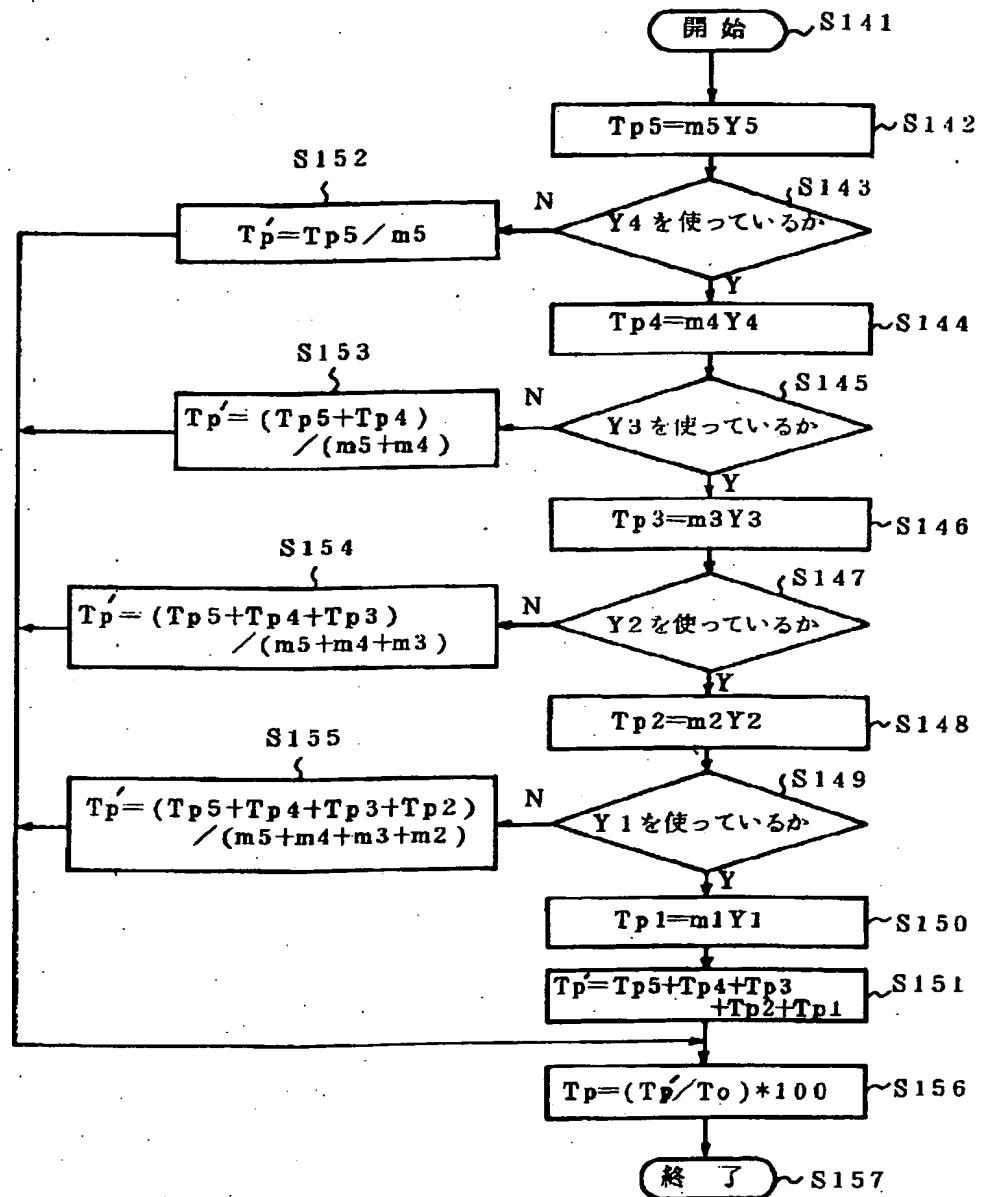
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

H 0 4 N 5/93

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所